

関西大学工学部 学生員 ○安藤龍平 ニュージェック㈱ 真期俊行  
関西大学大学院 学生員 竹内秀典 関西大学工学部 米森秀明  
関西大学大学院 学生員 清水光浩 関西大学工学部 正会員 井上雅夫

1. まえがき

本研究では、越波による堤内地の氾濫シミュレーションによって再現された水位変動と水理模型実験でのものとを比較し、この氾濫シミュレーションの計算精度や特徴などについて検討を行った。

実務上、高潮氾濫計算を実施する場合は、越波流量の時系列データがないため、合田らによる越波流量算定図表などから求めた平均越波流量を入力条件として計算している。そこで、水理実験において測定した時系列変化のある越波流量と従来の平均越波流量を入力条件としたそれぞれの場合の比較を行うことによって、従来の設計手法での越波氾濫に伴う浸水特性の危険性を明らかにしようとした。

2. 計算概要

水理模型実験で用いた堤内地を図-1 に示すようにメッシュ分割し、実験における測点とその測点位置のメッシュにおける水位の時系列変化を比較した。表-1 には、計算条件を示した。

また、計算対象範囲を幅 800m、奥行き 840mとし、護岸位置のメッシュ地盤高を 0m、護岸から 40m 離れるにつれ、0.05m ずつ地盤高を高くした地形において、平均越波流量と時系列越波流量を入力条件とした計算を行い、両者を比較、検討した。その他の計算条件は、表-1 に示すとおりである。

3. 計算結果および考察

(i) 水理模型実験と氾濫計算による水位の比較

この氾濫計算では、堤内地奥行き B を 400m と 200m の場合について、それぞれ入射有義波高 H を 5.0m と 9.0m としたが、ここでは、奥行き B が 200m で、入射有義波高 H が 5.0m の場合のものを中心に考察を行う。

図-2 には、B が 200m で H が 5.0m の場合の堤内地水位の時系列変化を示した。なお、図-1 に測点およびメッシュ位置を示す。

これらによると、護岸に近い場所において、実験では水位の急激な上昇が計測されたが、計算ではわずかながら増加が見られたものの十分に再現されていない。この水位の急激な上昇は、越波水が水面に落下することにより生じる水面振動が計測されたものである。しかし計算では、越波水は護岸に接した 1 列目のメッシュに流入するものとしているため、越波水の落下による水面振動までは考慮されていない。したがって、急激な水位変化を十分に再現することはできないが、全体的な傾向としては、解析値と実験値の傾向は一致している。

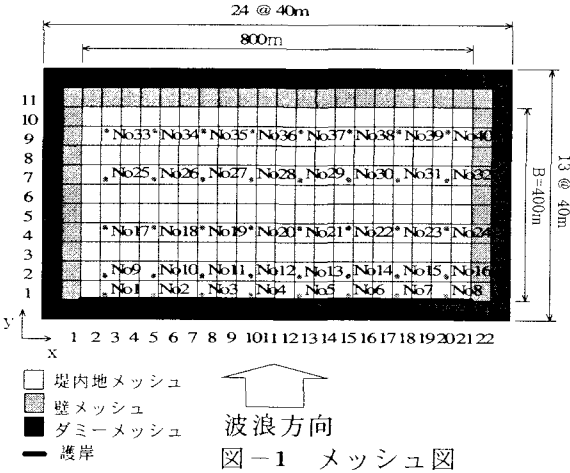


図-1 メッシュ図  
表-1 計算条件

|        |            |                                |
|--------|------------|--------------------------------|
| 計算対象範囲 |            | 800.0m×400.0m<br>800.0m×200.0m |
| 護岸天端高  | ZT         | 5.0m                           |
| 粗度係数   | n          | 0.035                          |
| メッシュ幅  | $\Delta x$ | 40m                            |
| 計算時間間隔 | $\Delta t$ | 1.0s                           |
| 出力時間間隔 | T          | 30s                            |
| 計算時間   |            | 3600s                          |

表中の数値は現地換算したもの

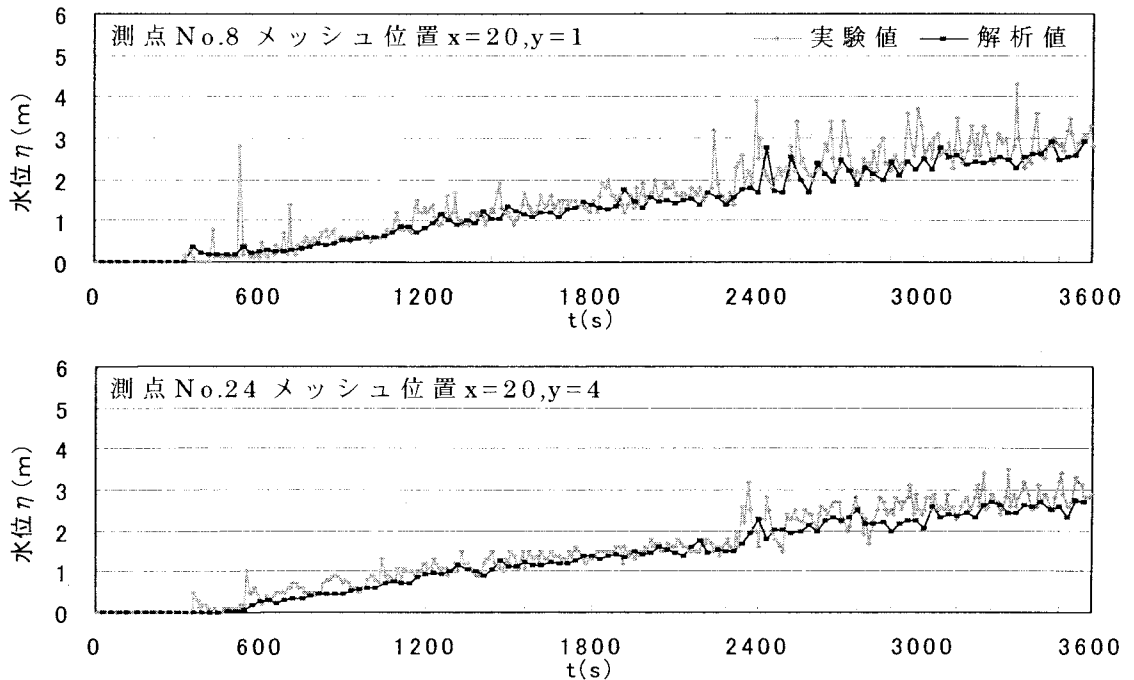


図-2 実験値と解析値の比較

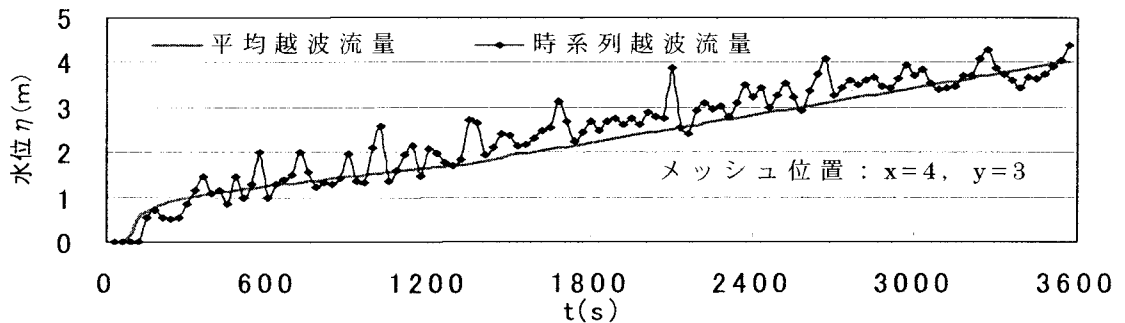


図-3 平均越波流量と時系列越波流量の比較

また、護岸からの距離が長くなるにつれて、実験値に急激な水位変動が見られなくなるため、解析値は実験値に近似している。これらのことは、波高や堤内地の奥行きが変化しても同様である。

#### (ii) 平均越波流量と時系列越波流量の比較

この氾濫計算では、入射有義波高  $H$  を 5.0m と 9.0m としたが、ここでは、 $H$  が 9.0m の場合のものを中心に考察を行う。

図-3 には  $H$  が 9.0m における堤内地水位の時系列変化を示した。

これによると、平均越波流量と時系列越波流量の解析結果は、全体的な傾向は一致している。しかし、時系列越波流量の計算結果が平均越波流量の計算結果を、最大で 1.4m 程度上回っている場合が見られる。

また、1000s を経過するあたりから時系列越波流量による計算結果が平均越波流量によるものを上回って、3000s 以降、両者は徐々に一致してくる。これは、1000s 付近で時系列越波流量が平均越波流量よりも多く、それ以後においては、逆に少ないためである。したがって、平均越波流量を入力条件とした場合、浸水深の増加が一定であったのに対して、時系列越波流量を入力条件とした場合の浸水深の増加は一定ではない。

以上の結果より、背後地の土地利用や構造物の重要度にもよるが、時系列変化を考慮せず平均越波流量だけで氾濫シミュレーションを行う現行設計法では危険であり、越波流量の時系列変動を考慮する必要がある。